

Nr 1 | 2020

LEDER HÅLLBAR UTVECKLING

vision

**Framtidens
förarplats –
hur ser den ut?**

**Så trodde vi om
2020**

**Så skär du
15 procent på
transporterna**

**Vart tar alla
plantor vägen?**



FOTO: JAN MASTNIK

VISION

NR 1 | 2020

Kvartalstidning från Skogforsk om forskning för framtidens skogsbruk.

ISSN 2000-8988

Ansvarig utgivare
Caroline Rothpfeffer

Produktion
Sverker Johansson
Bitzer Productions AB
070-3540977
sverker@bitzer.se

Redaktör
Elin Fries
Bitzer Productions AB
072-719 45 40
elin.fries@bitzer.se

Art director
Jan Reinerstam
Pagarango

Prenumeration
Inger Karlsson
Tel: 070-366 99 55
inger.karlsson@skogforsk.se

Tryck
Gävle Offset AB
FSC®-märkt papper

Skogforsk
Uppsala Science Park
751 83 Uppsala
Tel. 018-18 85 00
Besök vår webb:
skogforsk.se



» Vi tycker att vi borde ha hittat fler döda plantor. Vi vet sedan tidigare att de största avgångarna sker direkt efter planteringen. «

Fredrik Johansson, Skogforsk, om att var fjärde planterad planta är försvunnen tre år efter planteringen. | SIDAN 17



- 4 | Markbered inte vid vatten
- 5 | Digital naturvård, skogens kol och borrar - nya forskningsprojekt på G
- 6 | Äntligen fylls lagren med granfrö
- 8 | Törskaten - vad gör vi nu?
- 10 | Bättre positionering - ståndortsanpassningens återkomst?
- 12 | 2020 - så stora förhoppningar ...detta slog in!
- 14 | SLU och Skogforsk i ny skogsvårdssatsning
- 16 | Låga ambitioner - låga plantantal?
- 20 | Bara 60 procent av plantorna kvar efter röjningen
- 22 | Maskinföraren tar plats på kontoret
- 24 | Ny livscykelanalys: från planta till industri
- 26 | Smartare transportsamarbete sparar 15 procent



Risker och osäkerheter

I skrivande stund är hela samhället i det nya Coronavirusets grepp. Detta påverkar oss på ett sätt som vi inte varit med om tidigare. Utvecklingen de senaste veckorna har fått mig att fundera kring hur vi reagerar på och hanterar risker och osäkerheter. Som forskningsorganisation försöker Skogforsk att fatta beslut på fast kunskapsmässig grund. Vi är också vana vid att lyssna på andra experter och expertorganisationer i frågor där vi inte själva besitter expertis. Det blir i detta sammanhang tydligt att vi som individer reagerar olika på den osäkerhet som uppkommit i spåren av Covid-19. Ibland lyssnar vi på experter men ibland väljer vi att agera på annan information, beroende på värderingar och villighet att ta risk.

Här finns en parallell till hur risker och osäkerheter hanteras inom skogsbruket. Ibland lyssnas det på expertis och råd utformas utifrån detta. Men ganska ofta tar värderingar över och olika sätt att hantera risker och osäkerheter utformas efter andra premisser.

Skogsbruket är sedan en tid tillbaka påverkat av extrema väder, kanske beroende på ett föränderligt klimat. Torra somrar, blöta vintrar, bränder, granbarkborre och andra typer av skadegörare är frågor som Skogforsk som forskningsorganisation allt oftare får propåer att jobba med. Dessa frågor är prioriterade i vår forskningsstrategi men jag ser att de får allt högre prioritet, både från företag och samhällets övriga aktörer.

” Vi är också vana vid att lyssna på andra experter och expertorganisationer i frågor där vi inte själva besitter expertis.

Detta är nummer ett av Vision 2020. Under detta år kommer vi på Skogforsk att uppdatera forsknings- och innovationsstrategin. Jag är säker på att forskning kring olika typer av risker och osäkerheter för skogsbruket kommer att få en framskjuten plats i den nya strategin. I detta nummer av Vision kan ni läsa om till exempel törskatesvampens angrepp, vilket tillsammans med andra svampangrepp är en osäkerhetsfaktor för skogsbruket. I just denna fråga samverkar vi inom förädling och skötsel för att finna bästa lösningen framåt, lösningar baserade på forskning och fakta.

I början av april kommer Skogforsks års- och hållbarhetsredovisning att publiceras, håll utkik efter den. Däri kan ni bland annat läsa om vad ett urval av våra riksdagsledamöter ser för forskningsbehov i skogsbruket och hur de ser på skogsbrukets bidrag till hållbar utveckling. Naturligtvis är den också späckad med 2019 års resultat från Skogforsk.

Charlotte Bengtsson
CHARLOTTE BENGTSOON, VD



FOTO: SIVEN JOHANSSON/BITZER

Markbered inte för nära ytvatten

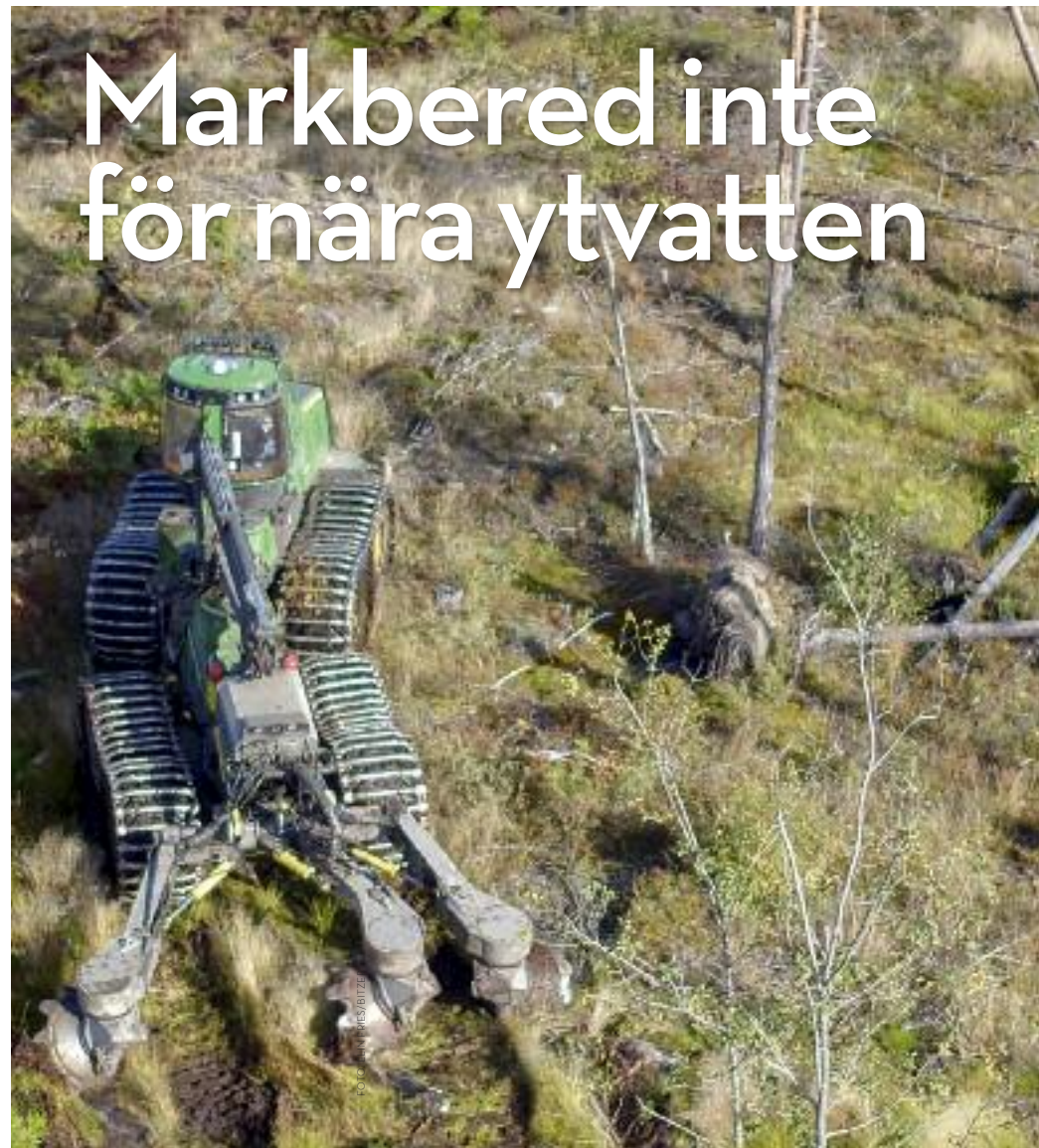


FOTO: SVENNER JOHANSSON/BITZER

För att skydda ytvatten vid markberedning rekommenderas i en studie att genomgående lämna minst tio meter utan markberedning intill sjöar och vattendrag och fem meter mot kantzoner.

År 2018 inventerades 174 avverkade och markberedda trakter i tre regioner i Sverige för att se hur markberedningen utförts intill vattendrag, sjöar och diken. Cirka 70 procent av de inventerade vattendragen och diken hade en bredd på 1–2 meter.

För att förbättra hänsynen till ytvatten vid maskinell markberedning rekommenderades att genomgående lämna minst tio meter utan markberedning längs vattendrag och sjöar. Detta skyddsavstånd kan även behövas längs diken på erosionskänslig mark. Mot kantzoner föreslogs att fem meter lämnas utan markberedning, räknat från trädens stam, för att bibehålla kantzonens stabilitet.

KONTAKTA: Eva Ring
eva.ring@skogforsk.se
070-518 87 20
LÄS MER:
Arbetsrapport 1041-2020

6 projekt får miljonanslag



FOTO: SVENNER JOHANSSON/BITZER

I årets utlysning från Skogssällskapet fick sex Skogforsk-projekt sammanlagt 5,7 miljoner kronor.

1. Hur väl fungerar Sök & Plock under vintern?

– Jan Weslien, 1 Mkr

Att granbarkborrar ställt till med enorma skador de senaste åren har knappast undgått någon. Men hur väl fungerar den dominerande bekämpningsmetoden Sök & Plock egentligen? Efter som metoden mest utförs under vintern är risken stor att granbarkborrarna lämnat träden.

– Ett annat problem kan vara att insekter som äter granbarkborrar inte lämnar träden för övervintring och därmed följer med virket ur skogen, säger Jan Weslien, Skogforsk.

Målet med projektet är att öka kunskapen för att kunna ge råd under det nu pågående utbrottet och för att kunna möta framtida utbrott med effektiva motåtgärder.

De 5 övriga projekten:

2. Tallens genetik och förädling
– Johan Kroon, 0,6 Mkr

3. Digital avgränsning av kantzoner mot vatten med hjälp av laserdata
– Per Westerfelt, 0,9 Mkr

4. Kan högläggning ersätta dikesrensning vid plantering av gran på fuktig mark?
– Ulf Sikström, 1,2 Mkr

5. Vilka effekter har olika skogsbruksåtgärder på koldioxidbindning och utsläpp?
– Lars Högbom, 1,1 Mkr

6. Digitaliserad naturvårdsuppföljning
– Johan J. Möller, 0,9 Mkr

Naturhänsynens effekter

I Finland finns minst fem storskaliga, långliggande experiment som undersöker hur den biologiska mångfalden påverkas av olika nivåer på lämnad hänsyn. I Sverige finns ett sådant experiment.

Det konstateras i en syntes av forskningen om naturhänsyn från norra Europa som gjorts i ett samarbete mellan forskare från Sverige, Finland och Ryssland. I en vetenskaplig rapport har de gjort en samlad analys av 180 forskningsartiklar från Finland, Sverige, Estland, Norge, Lettland och Litauen. Forskning

har också bedrivits i västra Ryssland, men resultaten finns hittills bara publicerade på ryska. I rapporten ingår dock de viktigaste ryska slutsatserna. Rapporten ger också en sammanställning av de större fältförsök om naturhänsyn som är etablerade i Finland och Sverige. Där konstateras att Finland har satsat på flera storskaliga försöksområden, som också kan ge vissa svar på naturhänsynens effekter på landskapsnivå. I Sverige finns ett större försök etablerat, Effaråsen i Dalarna.

Storskaliga experiment ger svar



Skogforsks Line Djupström i Effaråsen.

FOTO: SVENNER JOHANSSON/BITZER

KONTAKT: Jan-Olov Weslien, jan-olov.weslien@skogforsk.se, 070-698 59 29

Fjärrstyrd miniskotare i fikarummet

En dag möttes forskarna av en liten högteknologisk skotare i fikarummet på Skogforsk i Uppsala – en nedskalad modell av skotaren Xtractor X28 (se sid. 22). Liksom förebilden är modellen fjärrstyrd och utrustad med bland annat stereokameror och modern lidarteknik, som är en slags lasersensorer som känner av omgivningen.

Genom att använda en miniatyr underlättas tester av algoritmer för att upptäcka människor och andra hinder, så att maskinen ska kunna planera ruten och köra på egen hand, något som testas i projektet AUTO2. Mer om detta i nästa nummer av VISION!



FOTO: SVENNER JOHANSSON/BITZER

Anneli Lundmark från Skogstekniska klustret testar mini-XT28:an.

Ser du berget där borta?

Gå i riktning mot det så kommer du snart fram till pappa, du ser säkert röken från elden, så småningom.

Tydliga order från min mor. Det tog 30 minuter. Jag var åtta år och hade plockat min hink med lingon till bredden och ville tillbaka till pappa som förmodligen var i full färd med lunch, stekt fläsk, korv och potatis. Det var mycket skog, sten och ris innan jag kom fram. Mycket. Men jag kom fram. Och jisses vad gott det var med lunch! Det var kuperat också, två kullar som inte direkt såg ut som en bokskog ur en Robin Hood-matiné, utan ett norrländskt vildvuxet hygge med gran och tall som fått växa några år, ett sådant hygge där det finns lingon bland stora stenar och risigt underlag.

Det är sådana här dagar jag minns. Ni vet, det är så där härligt friskt ute, höst, allt är vackert gult och rött. Dimman ligger kvar till mitt på dagen och du får 50 procent mer luft i lungorna varje gång du andas in (helt ovetenskapligt, men nästan sant). Jag hade inte det minsta problem med att gå ensam på vårt skifte som då verkade enormt, men inte oändligt. Så här i efterhand trettio år senare sitter jag på samma ställe och tänker ”Hur ska detta gå? Jag kan allt om lingon, kråkbär, granskottsdricka och blåbärssaft men ingenting om tillväxt av tall, föryngring och gallring.”

Idag, som vuxen, ser jag att det bara är en smal men lång och kuperad remsa mark, inte alls enorm, en del skog, javisst, men också många borde-gallras-träd och en helikes massa sten. Och jag har ingen aning om vad jag ska göra. Eller hade, ingen aning. Nu vet jag mer och tackar Skogforsks anställda för all den kunskap de besitter. Deras nyfikenhet och välvilja att göra det bästa för skogsbruket. Denna kunskap som finns tillgänglig för oss okunniga skogsägare som undrar vad vi ska göra för att få ett hållbart skogsbruk, inte bara för oss, utan för generationer framåt.

Ett tips till dig som ny skogsägare!

Titta in på Skogforsk hemsida, där finns en kunskapsbank med filmklipp och artiklar väl värda en titt. Ta bara ”Plantera rätt”, ”Vad kostar en kantzon” eller ”Stora värden i lövskogarna”. Skippa Netflix och Viasat nästa lördag kväll och grötta ner dig i skogskunskap på ett enkelt, begripligt och lättamt sätt. För dig, och mig, som snart är skogsägare utan att ha en aning om hur denna enorma resurs ska hanteras är Skogforsk kunskapsbank en skänk från ovan.



ANNA ISRAELSSON,
Stationsassistent,
Skogforsk

Här bärgas Rekordskörden

Nu vänder det. Efter årtionden av nationell granfröbrist börjar frölagren fyllas. På frörensavdelningen i Sävar arbetar man för fullt med att ta emot rekordvolymerna.

Text och foto: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se

Ett taktfast dunkande från frörensningssmaskinerna. I vanliga fall är det gott om svängrum på frörensavdelningen på Sävar. I år är det annorlunda.

– Vår bemanning har dublerats på grund av den stora grankottskörden under hösten, säger Jan Nestander, som har över 30 års erfarenhet av frörensning på Sävar.

Att vänta till nästa säsong är det inte tal om.

– Det vi sett är att frövingarna sitter hårdare om vi vän-

tar med avvingningen, och det blir inte lika bra resultat. Dessutom behöver skogsplantskolorna frön till sina sådder så fort som möjligt, säger Jan Nestander, och håller granfrömassa i en roterande trumma för att avlägsna vingarna från fröet. Detta är första steget i rensprocessen.

De insamlade kottarna klängs* på fyra platser i Sverige, tre av dessa skickar sedan all sin frömassa till fröservice i Sävar för att avvingas, rensas och analyseras.

Granen har betydligt ojämnare blomning än tallen, med intervaller upp till tio år. I år beräknar Fröservice Sävar att behandla 12 000 kilo frömassa vilket är ungefär tre gånger mer än normalt. Sist det var ett mycket rikligt fröår både för tall och gran var 1988.

I Sverige produceras runt 375 miljoner skogsplantor, framförallt gran och tall. För att täcka behovet krävs 530 000 liter tall och grankottar årligen. För skogsbolagen

har lagren av granfrö hunnit sina, och importen från framförallt Vitryssland har ökat. En renhet på 100 procent är målet när frörensningen är klar, svenska plantskolor sår bara ett frö i varje odlingsbehållare – därför måste frökvaliteten vara mycket god.

– Jag brukar tänka att om jag tappar femton frön är det femton förlorade träd, säger Jan Nestander och håller försiktigt ned fröna i ett vattenbad för att avlägsna kåda från fröpartiet.



På gång!

Det senaste året har det pågått ett arbete med metodutveckling av frörensning. Under säsongen 2020 utförs tester för att höja kvalitén. Resultaten beräknas vara färdiga i höst.

Fröets väg till rening



Frömassa anländer till fröservice.



Vätavvingning. Att vingarna tas bort är en förutsättning för att de mekaniserade såddmaskinerna på plantskolorna ska fungera.



Grovrensning. En första bortsortering av fin- och grovpartiklar och annat av sådant som inte är frön. Maskinen delar upp partiet i fyra kategorier, därav smeknamnet fyrplanssållet. Vid det här stadiet är inte kvaliteten på fröna känd, en del av fröna kan vara tomma, döda eller insektskadade. Men andelen varierar mellan partier och mognadsår.



Kådremsning. Om granen varit svamp- eller insektsangripen och stressad är det vanligt att kåda blir ett problem vid rensningen. I det tredje steget av rensningen sorteras kådan bort i vattenbad.



Sortering på vikt. Med en stigluftsrens sorteras de tomma och därmed lättare döda fröna från tyngre fullmatade frön.



Rensat. Fröna är rensade och sorterade. Nu väntar grobarhetstester och eventuellt IDS-behandling vilket är ett sätt att sortera bort döda frön.

Tunga frön skvallrar om en bra kvalitet. Genom år av erfarenhet av frörensning har Jan Nestander utvecklat en känsla för kvaliteten på fröna som ofta visar sig stämma i efterföljande analyser.

* Klängning. Med klänga menas förloppet då kottarna öppnar sig och släpper sina frön. Ordet klänga härrör från tyska ordet "klingen" vilket syftar på det klingande (knäppande) ljudet som uppstår när kottarna utsätts för värme och öppnar sig.

Talldöden

Törskate har seglat upp som en av de mest allvarliga skadegörarna i Norrland – men angreppens orsaker är ännu höljd i dunkel. Nu ska två forskningsprojekt sprida ljus i frågan. *Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se | Foto: SVERKER JOHANSSON, Bitzer*

Vad händer nu?

I snart 20 år har bekymrade skogsägare berättat om bruna tallkronor och kådläckande stammar på vad som nyss varit friska tallar. Hittills har skogsbruket varit avvaktande, men skötseexperter har konstaterat att skadorna kommer från törskate, en svamp som sedan istiden varit spridd över hela Sverige – med små, till måttliga utbrott. Varför svampangreppen exploderade runt 2000-talet har forskarna nu försökt finna ett svar på.

– Mycket tyder på att angreppen i Norr- och Västerbotten kom samtidigt, de spred sig alltså inte från norr till söder. Orsaken till utbrotten vet vi fortfarande för lite om för att ge några säkra svar, även om det finns många hypoteser, säger Torgny Persson, forskare vid Skogforsk.

Sedan törskateangreppen vuxit sig allt mer omfattande, och inte visat något tecken på avmattning, har det varit lättare att få pengar till törskateforskning. På Skogforsk samarbetar skötsel forskare och skogsträdsförrädlare för att se på såväl kort- som långsiktiga lösningar.

Röja eller inte?

Den mest akuta frågan för skogsägare är hur man på bästa sätt ska sköta drabbade ungskogar för att bromsa angreppen inne i bestånden och minimera produktionsförlusterna. I ett nystartat projekt kommer Skogforsk tillsammans med Holmen, SCA, Sveaskog och Norra skogsägarna undersöka olika praktiska skötselåtgärder.

– Vårt mål är att ta fram praktiska skogsskötselråd i törskatedrabbad ungskog. Projektet löper under tio år, men vi kommer leverera resultat under vägen, säger Jonas Öhlund, forskare vid Skogforsk.



Henrik Svennerstam, Torgny Persson och Jonas Öhlund från Skogforsk jobbar för att förstå törskatens angrepp och för att ta fram nya skötselråd.

»Det finns många hypoteser, men vi vet inte riktigt vad massangreppen beror på«

I projektet testas röjning och gallring av törskatedrabbad skog – och man följer även vad som händer om beståndet lämnas utan åtgärd alls.

Skadlig gödsling?

Parallellt med röjning- och gallringsprojektet ska ett nytt projekt testa en teori som bitit sig fast: att högre boniteter får allvarigare angrepp av törskate. Bland annat kommer förekomst av törskate i gödslings- och markberedningsförsök att inventeras då observationer pekar på en möjlig koppling.

– Problemet med observationerna på försöksytorna är att törskate inte var en frågeställning då försöken startades, vilket i sin tur medfört att de observationer som gjorts saknar stöd i form av skadeinventeringar, förklarar Henrik Svennerstam, forskare vid Skogforsk.

Med andra ord kan alltså

produktionshöjande åtgärder, som markberedning, gödsling, röjning och gallring möjligen ge en ökad skadefrekvens av törskate. Därför kommer kopplingen mellan törskateangrepp och skogsskötselsåtgärder undersökas i ett tvåårigt projekt.



Törskaten "blommar" runt midsommartid, då är den ovanligt lätt att upptäcka.

Screeningcenter lösning i väst

I ett bredare och mer långsiktigt perspektiv finns en stark tilltro till skogsträdsförrädlingen. Upprepade studier har visat att det finns en stark genetisk koppling till hur motståndskraftiga olika tallar är mot angrepp. Men så enkelt som att bara sortera ut de minst törskateresistenta individerna från plantagerna är det inte.

– Om det är möjligt gallrar vi ut de värsta rötäggen, men problemet är att då måste det finnas information från törskatedrabbade fältförsök där

individen testas. Törskatens angreppsätt är komplext och tidsspannet att gå via fältförsök är för långt för att få tillförlitliga resultat, säger Torgny Persson.

I Ashville, North Carolina i USA har man löst problemet med ett screeningcenter. På nedlagda jordbruksmarker har stora arealer planterats med olika tallarter, och en nära besläktad svamp till vår egen törskate har orsakat stora skador på planteringarna. Sedan ett par år tillbaka har motsvarigheten till Skogsstyrelsen i USA investerat i ett screeningcenter där ettåriga plantor utsätts för svampangrepp för att undersöka olika trädfamiljers resistens.

– Ett sådant projekt är en stor satsning och kräver specialväxthus och anpassad infrastruktur. Men det är absolut ett tänkbart alternativ i Sverige och ökar möjligheten att snabbt och säkert välja ut mer resistenta familjer för fortsatt förädling och till fröplantager, säger Torgny Persson.

Tänk nytt?

Ett alternativ för skogsägare som fått allvarliga angrepp av törskate och ska börja om från början är att välja ett nytt trädslag. På tallmark i Norr- och Västerbotten finns det utöver contorta två huvudkandidater som Skogforsk tittat närmare på:

Banksianatallen eller Jack Pine. Är besläktad med contorta men ser mera ut som den svenska tallen. Skogforsk har under 1990-talet lagt ut ett stort antal försök med banksianatall där man sett på överlevnad och produktion. Banksianatallen ligger produktionsmässigt någonstans mellan contorta och svensk tall – och den är resistent mot törskate.

Sibirisk lärk. Förrädlingsbasen består av cirka 150 plus-trädskloner i klonarkiv eller i fröplantager, samt avkomor i olika fältförsök från cirka 1 000 plus-trädskloner. Potentialen att förbättra lärkens produktion, stamkvalitet och vitalitet är stor.

Hans Mälikaltio vid Skogsstyrelsen visar ett ungt, angripet bestånd som lövsanerats vid röjningen. Därmed finns inget att bygga beståndet på när tallarna dör.

– Vi måste utbilda röjarlagen på nytt, tycker han. Vore jag skogsägare skulle jag reklamera det här röjningsjobbet.

Positionering av enskilda träd har länge varit ett mål för skogsbruket. Nu är vi snart där, visar en ny studie från Skogforsk. Framstegen öppnar upp allt från digital snitsling till att kunna använda skördarens mätning som referens för fjärranalysmetoder. *Text och foto: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se | SVERKER JOHANSSON, Bitzer*



Nu kan träden positioneras – öppnar för nya möjligheter

Här testas om kranpetsens – och därmed trädens – position kan kopplas ihop med skördarens GNSS-position och därmed ge noggranna positioner för varje enskilt träd.

Det senaste två åren har förutsättningarna för noggrann satellitpositionering i skog förbättrats. Antalet satelliter har fördubblats och mottagare har blivit bättre. Den förra större svenska positioneringsstudien i skog utfördes 2015. Då låg noggrannheten på 4–8 meter. Nu ger Skogforsks nya positioneringsstudie positiva besked:

– Dagens mer avancerade mottagare förväntas ha ett måttfel som understiger två meter vid mätning under trädskikt, konstaterar Björn Hannrup. Det är ett stort framsteg.

Så positioneras träden

I studien undersöktes även satellitmottagare på skördare i kombination med information om kranens vridning och utsträckta längd, och resultaten är lovande. I försöket visar forskarna att en John Deere-skördare med kranpetsstyrning kan positionera enskilda träd på metern när. Resultaten överensstämmer med en norsk studie från 2017.

– I dag får man positionen på skörda-



– I skogsbruket är det viktigt att tänka på att skaffa en satellitmottagare som kan ta in alla satellitsystem som kommit de senaste åren, säger forskaren Björn Hannrup, Skogforsk.

rens uppställningsplatser vid avverkingen, men att istället få reda på de enskilda trädens position öppnar upp för helt nya möjligheter, säger Björn Hannrup.

– Rent praktiskt är det möjligt att genomföra redan i dag. Man får en bra global position på hytten från GNSS*-mottagaren och kan sedan med hjälp av information om kranens vridning och utsträckta längd räkna ut exakt var aggregatet befinner sig.



Kräver mottagare med fler navigationssystem

En stor anledning till att GPS-positioneringen förbättrats de senaste åren är den rasande snabba kapprustning som ägt rum på himlen de senaste åren. Det europeiska satellitnavigationssystemet Galileo har fått sällskap av den kinesiska motsvarigheten BeiDou.

Men det räcker inte med fler satelliter. Skogsbruket måste också ha satellitmottagare som kan utnyttja samtliga satellitsystem. I studien var det nämligen bara de mest kraftfulla mottagarna som klarade två meter.

Motsvarande måttfel för mottagare och mobiltelefoner som används i stor omfattning vid skogsplanering – iPad, FIDS Zelo, Garmin Glo och G62 – är cirka fem meter.

3 exempel på när skogsbruket kan använda noggrann positionering

1. Digital naturvårdsuppföljning

I dagsläget finns inget bra uppföljningssystem för naturvård och skapande av högstubbar och naturvärdesträd. Maskinföraren får ofta anteckna åtgärderna i ett block.

– Med ett knapptryck när högstubben fälls kommer all information direkt in i produktionsfilen. Då vet du exakt hur många stubbar, diameter, trädslag som är lämnade och var, säger Björn Hannrup.

2. Digital snitsling

I dag sker en omfattande snitsling i skogen kring gränser och hänsynsobjekt under traktplaneringen av gallringar och slutavverkningar.

– Med en noggrannhet på 1–2 meter kan snitsling av olika gränser och hänsynsobjekt digitaliseras under traktplaneringen. Föraren får sedan en varning när maskinen hamnar för nära exempelvis en fångstgrop, säger Björn Hannrup.

3. Data om träden

– Det här ger oss ett fantastiskt material för att utveckla exempelvis fjärranalysmetoder, och vi är nästan där, säger Björn Hannrup. Genom algoritmer kan en mjukvara tränas att hitta enskilda träd vid fjärranalys och koppla ihop dem med vissa förväntade egenskaper. Men för att det ska lyckas behövs ett facit, vilket du får genom att positionera enskilda träd och koppla ihop dem med sina egenskaper, till exempel från skördardata.

För att trädpositioner från skördardata ska kunna användas för fjärranalys måste noggrannheten vara en meter och det är snart inom räckhåll. Noggrannheten i dag är enligt studien 1–2 meter, men å andra sidan ger ett träd en signatur i fjärranalysdata som är närmare två meter.

Även automatiserad gallringsuppföljning är på väg att få brett genomslag i skogsbruket. De enskilda trädens positioner kan förbättra arealberäkningen och därmed uppföljningens noggrannhet i realtid för maskinföraren.

*GNSS (Global Navigation Satellite Systems) är ett samlingsnamn för de satellitsystem som används för globala navigerings- och positioneringsändamål.



Hänsynsträd, trädgrupper och högstubbar positioneras och digitaliseras.



Digital varning ("geofencing") istället för kulturstubbe?



Trädens egenskaper kan snabbt skattas med hjälp av fjärranalys om träden kan positioneras bättre.

Rätt position för rätt situation

1 centimeter
● Försöksverksamhet, till exempel positionering av plantor.

Möjligt redan idag om sikten är fri, till exempel på ett hygge. Dyr utrustning.

1 meter
● Träd för matchning/kalibrering av fjärranalysdata, för bland annat trädslagsbestämning.
● Träd och sortimentshögar för delautomatiserade kranrörelser.
● Självkörande skogsmaskiner.
● Svårupptäckta och skyddsvärda föremål (fornminnen, arter).
● Rågångar.

Fungerar med god sikt och realtids-korrigerig. Svårare under träd.

1–2 meter
● Räcker vid digital snitsling samt förbättrar de nya digitala tjänsterna som till exempel gallringsuppföljning i realtid, avverkningsprognoser, ståndortsplanering med skördardata och optimering av terrängtransporter (Bestway).

I Skogforsks senaste försök på tre lokaler i Sverige var det genomsnittliga felet cirka 1,5 meter, uttryckt som ett medelvärde för de testade skogstyperna. Detta gällde de dyrare, mer avancerade satellitmottagarna.

Så trodde vi om 2020...

Mycket trodde vi om framtiden för 20 år sedan. Men vad slog egentligen in?

Tillsammans med Magnus Thor, FoI-chef på Skogforsk, spanar vi in scenarierna vi såg framför oss – och hur det faktiskt blev.

För drygt 20 år sedan, 1997, kom Skogforsk ut med rapporten: "Framtider i skogen". Den innehöll olika scenarier för den svenska skogsnäringen 2020. Inom ett antal områden producerades ett scenario och ett mot-scenario, inte nödvändigtvis troliga men möjliga. Vi tittar närmare på sex av dem och hur det ser ut idag,



Magnus Thor.

Text: MAJA-STINA SKARSTEDT | Illustrationer: ISTOCK

En extremt högteknologisk framtid med bulkproduktion? Eller en framtid med produktion av få men, exklusiva naturprodukter? Ja, kanske kan man säga att lite av bägge framtidsscenario slog in då dagens skogar förväntas räcka till nästan allt.



1. "Skogsproduktionen fördubblas med nya odlingssystem"

Scenario: Nu kommer nyutvecklade trädslag med kortare omloppstid för olika ändamål, förökade ur celler och odlade tillsammans med kvävefixerare i 15 år på marginell jordbruksmark och på skogsmark.

Små och stora markägare behåller fortfarande värdet för skogsmarken, men de stora har köpt upp varandra och har egna forskningslaboratorier.

Här fanns också ett motsenario: Skogsbruket producerar få, men exklusiva naturprodukter så att naturkänslan inte skadas. Landsbygden är bebodd av nya markägare, många inflyttade eller tillresta från kontinenten som uppskattar tystnad, gnistrande morgnar och naturlig livsrytm.

2020:

– Produktionen har ökat, men, absolut inte fördubblats. Det finns tydliga inslag i debatten av att skogen ska räcka till allt. Utmaningen idag är därför att hålla så hög kvalitet som möjligt i all produktion – både av biomassa och naturvärden samt i försörjningssystemen, säger Magnus Thor.

Ja! Här träffade framtidsscenario rätt, men fick-TV:n är tillgänglig för alla – inte bara för eliten.



2. "Fick-TV minskar behov av tryckpapper"

Scenario: Orörd natur är en global bristvara och man spår att "fick-TV" radikalt har minskat behovet av tryckpapper". Elektroniska medier har utvecklats kraftigt och "utvecklingen av bladtunna, portabla bildskärmar med visuell papperskvalitet" är här.

Dagstidningar utges allt mindre i västvärlden. IT-samhället distribuerar information på ett billigare och mer effektivt sätt än via papper, "men omfattar främst en elit inom samhället".

2020:

– Här var man framsynt och såg "fick-TV" framför sig, även om vi då inte var i närheten av dagens smarta telefoner. Att tekniken bara används av en elit stämmer ju inte alls, men svårt att veta då tekniken på 90-talet var väldigt dyr, säger Magnus Thor.

...och så blev det



Jodå, här var man rätt ute. Under de senaste 20 åren har flera massa- och pappersbruk samt sågverk tvingats lägga ned.

3. "En mer koncentrerad skogsindustri"

Scenario: Många skogsindustrier är nedlagda. I Sverige reduceras massa- och pappersindustrierna till 10-15 enheter med en genomsnittlig produktion på 0,5-1 miljoner ton år 2020. Övriga enheter fasas ut eller stagnerar som medelstora eller små nischaktörer.

2020:

– Ja, de stora industrierna är mycket större nu, så här var man rätt ute. Produktionen i de större anläggningarna ligger runt de siffror man spådde, säger Magnus Thor.



Här är ett annat scenario som var hyfsat rätt ute, men i Vision nr 3/2019 kan man bland annat läsa om branschens låga attraktionskraft.

4. "Nya värderingar av arbete och anställning" och: "Skogsbruket ökar sin attraktionskraft"

Scenario: På arbetsmarknaden råder snarare brist än överskott på arbetskraft. En stor del av den mer kvalificerade arbetskraften har stor rörlighet, även över nationsgränser och känner mycket liten

lojalitet gentemot arbetsgivaren. Företagen har i sin tur inget långsiktigt sysselsättningsansvar utan baserar sin verksamhet i höggrad på temporär, kontraktsanställd personal. Konkurrenskraftiga löner och andra anställningsförmåner bidrar till att öka attraktionskraften.

2020:

– Man har prickat ganska väl vad gäller ett antal faktorer på arbetsmarknaden. Men skogsbruket har nog inte så hög attraktionskraft som man såg framför sig i detta scenario, säger Magnus Thor. Branschen har istället stora utmaningar i den hårda konkurrensen om talang och arbetskraft.



Nja, någon allt-i-allo maskin har än så länge inte vunnit mark i skogsbruket.

5. "Enhetsmaskinen är här"

Scenario: Ett resultat av teknikutvecklingen är "enhetsmaskinen" som istället för tre maskiner – skördare, skotare och lastbil – utför alla moment vid avverkning och transport av virke.

Gående maskiner, svävare och luftskepp tar sig fram mer eller mindre oberoende av terräng och utan att vålla några större markskador. "Svävare och luftskepp transporterar dessutom virket utan omlastning hela vägen från stubbe till industri".

2020:

– Här lyckades man tänka utanför boxen, men denna enhetsmaskin eller utveckling finns inte, vi är ju kvar i tvåmaskins-systemet med skördare och skotare. Vi har ändå slimmat och trimmat verksamheterna, men det tack vare mer IT än vad man kunde tro, säger Magnus Thor. Och drönare för viss transport finns kanske runt hörnet?

Så trodde vi om framtiden

2020 kändes så fasligt långt bort. Men nu är vi där. Mycket trodde vi om framtiden – men allt slog inte in. Se tre förväntningar på 2020 som omvärlden hade.

1. Aporna fixar biffen – och bilen!

En apa i hemmet som städar och fixar i trädgården – låter det sannolikt 2020? 1967 trodde man det, i en artikel från The Futurist. Tanken var att man genom avel skulle få fram intelligenta djurarter, exempelvis apor, som skulle fungera som manuell arbetskraft och som våra chaufförer.

2. Läkarhjälp i en diagnostiseringsstol

Sätt dig i en specialstol hos läkaren för en medicinsk undersökning i en eller två minuter – därefter har du en fullständig hälsorapport. Möjligt? Nä, men 1968 trodde science fiction-författaren James R. Berry det om framtiden. Han prickade faktiskt in en del andra rätt (som e-handel, bärbara datorer och rymdturism), men någon supersnabb väg till vård har vi ännu inte.

3. Flygplan med känslor

Tänk dig att sitta i ett plan som är mer skrajset än vad du är för att störta så att det gör allt för att hålla sig i luften. Framtidsforskaren Ian Pearson såg det som möjligt 2006 när han såg AI och robotar som en del av våra vardagsliv. Tanken bakom planen var möjligheten att skapa en dator med medvetande före 2020.



Kulturförändring kan höja tillväxten med 40 procent

Skogforsk och SLU vill satsa på skogsvård

Skotaren plockar upp de sista stockmattorna och börjar rulla hemåt. Kvar på hygget ligger avverkningsrester som skyddat marken mot skador. Det spårlösa skogsbruket har blivit en vanlig syn. Men vad händer sedan?

Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se | SVERKER JOHANSSON, Bitzer

– Vi har blivit duktiga på att avverka utan att orsaka allvarliga markskador. Men efter ett par år kommer våra markberedare och då skalas 50–60 procent av fältskiktet av, konstaterar Tomas Lundmark, professor vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel vid SLU. Det duger inte, vi måste lära oss att markbereda just den plats där plantan ska stå. Den lilla fläcken får gärna vara rejält omrörd, men vi kan inte fortsätta med teknik som ger onödigt brutal markpåverkan över stora arealer.

Han syftar inte enbart på markpåverkan, utan menar att föryngringen skulle kunna förbättras i alla led.

– Om vi försöker göra allt rätt: invänta rätt tillfälle, vara på rätt ställe och göra på rätt sätt så finns goda förutsättningar att öka skogsproduktionen med 40 procent. Och det med ett skogsbruk som i princip ser ut som idag. Fast mer ambitiöst.

En 40 procentig tillväxtpotential kan förefalla hisnande, men uppfattningen delas av Isabelle Bergkvist, programchef för skogsskötsel vid Skogforsk, som i en ny fältstudie visar att schabloniseringen och storskaligheten har gått långt. Kan-ske för långt.

Ståndortanpassningen död?

– I skogsbruket pratas det ofta om ståndortspassning – att man ska plantera de olika trädslagen på den mark där de trivs bäst – men i praktiken används nästan alltid ett och samma trädslag över hela hygget, säger hon.

Det visar en uppföljning av 100 planterade hyggen runtom i landet, som Skogforsk utförde under 2019. En del av ståndortanpassningen räddas dock av naturen själv. En gles granplantering kan räddas av självföryngrade tallplantor. Och fuktiga områden där plantorna inte tagit sig, självföryngras ofta med björkfrön från den omgivande skogen.

Torr sommar

Den torra sommaren 2018 ruskade även om en etablerad sanning inom planteringen: att plantan ska sättas i en omvänd torva, där markskiktet vänts ned under mineraljorden och ger plantan näring när vegetationen förmultnar. Extremvädret torkade istället ut torvan och miljontals plantor dog.

En del av en smartare lösning finns i ny digital teknik för kartläggning av skogs-



Isabelle Bergkvist presenterade SLU-samarbetet på Skogens Dag i januari.

»Det kräver en ny, ambitiösare skogsvård som ses som en investering, inte en kostnad«

marken – skanning av skogen både från luften och marken, smartare flygbilder och läroaktiga analysprogram med artificiell intelligens.

– Digitaliseringen skapar helt nya förutsättningar för ståndortanpassningar. Vi får mer och bättre information. Det gör att vi kan jobba med ett mera högupplöst och variationsrikt skogsbruk. Vi kan anpassa skogsbruket efter de naturliga förutsättningarna på kvadratmeterbasis istället för att jobba med åtgärdsytor på tio hektar som ofta är fallet, säger Tomas Lundmark och fortsätter:

– För att vi ska nå 40 procent ökad tillväxt genom bättre föryngringsarbete krävs en ny, ambitiösare skogsvård som ses som en investering, inte en kostnad. Om den kulturförändringen är möjlig vet jag inte. Men utifrån ett produktionsbiologisk perspektiv är det här ingen omöjlighet, säger han.

Var fjärde planta är försvunnen tre år efter planteringen, visar en ny landsomfattande inventering utförd av Skogforsk. De höga avgångarna förbryllar forskarna, som nu letar efter tänkbara orsaker.

Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se | SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

I skogsbrukets reklamkampanj ”Svenska Skogen” berättas just nu storyn om hur branschen planterar minst två träd för varje träd som avverkas. Sveaskog och Södra säger i sin reklam att man planterar tre. Fast nya data från Skogforsk som visar att det på många platser nog är två ändå.

Två tusen plantor per hektar kan sägas vara ett medelvärde för att klara lagkraven. Men i Skogforsks inventering av 100 hyggen över hela landet hittar forskarna i medeltal 1600–1700 plantor per hektar. Till skillnad från till exempel Skogsstyrelsens årliga taxering har Skogforsk bara räknat antalet planterade plantor. Om resultatet betecknas som dåligt beror på hur stora förhoppningar man har på framtidsskogens tillväxt, förstås.

I Sverige planteras närmare 400 miljoner plantor varje år. 100 miljoner av dessa plantor försvinner – enligt den omfattande studiens siffror – före tre års ålder. Ytterligare 16 miljoner försvinner innan röjningen och 44 miljoner röjs sedan bort (se nästa uppslag). På en medelgod mark motsvarar siffrorna alltså att 2100 plantor per hektar planteras, 500 försvinner innan tre års ålder, sedan försvinner 80 innan röjning och 220 röjs bort.

Låga ambitioner?

Så hur god är egentligen avkastningen på de stora investeringarna det svenska skogsbruket gör i skogsförädling, plantodling, markberedning och plantering? – Det verkar finnas en gedigen förbättringspotential, konstaterar Fredrik Johansson vid Skogforsk, som deltagit i studien.

Vad de omfattande avgångarna beror på är inte klarlagt. Bara 6–7 procent av de



Fredrik Johansson, Skogforsk.

»Självföryngringen är viktig för att det ska bli en godkänd föryngring «

inventerade plantorna hittades döda – främst på grund av snytbagge. Var de övriga plantorna har tagit vägen är mera svårförklarligt.

– Vi tycker att vi borde ha hittat fler döda plantor, säger Fredrik Johansson. Vi vet sedan tidigare att de största avgångarna sker direkt efter planteringen. Extremtorkan sommaren 2018 kan förklara siffrorna till en liten del. Fast bara marginellt.



Ny inventering i år!

Sommaren 2019 inventerades 100 hyggen med spridning över hela landet och med slumpvist utvald ägarstruktur. Under sommaren 2020 kommer inventeringen att upprepas, där ett nytt beslutsstöd med arbetsnamnet ”Plantbeställningsverktyget” används. Mjukvaran ger ett förslag på plantantal och trädslag med hjälp av skördardata för det avverkade beståndet. Förslaget baseras även på markfuktighets- och jordartskartor. Tanken är att se hur det praktiska utfallet egentligen blev.

En anledning kan vara att skogsägarna helt enkelt dragit ned på plantantalet och räknat med att den naturliga föryngringen ska fylla ut luckorna. Den taktiken har uppenbarligen fungerat – trots de nedslående siffrorna har de flesta hyggena godkända föryngringar.

– Självföryngringen är viktig för att det ska bli en godkänd föryngring, konstaterar Fredrik Johansson.

För få planteringspunkter?

En annan anledning kan vara att markberedningen inte levererar tillräckligt många planteringspunkter.

– Vi har bara inventerat hyggen som är markberedda, men 20 procent av plantorna sitter i en planteringspunkt som bedöms som omärkbaredd, säger Fredrik Johansson. En orsak skulle kunna vara att markberedningen inte har räckt till. Plantörerna har t.ex. fortsatt slå ned plant i det som egentligen skulle ha varit en harvfåra, men där harvtallriken studsat fram i sämre terräng. Om då dessutom harvspåren dragits för glest blir det för få planteringspunkter och man får inte ut så många plantor som man tänkt.

Med en bra planteringspunkt ökar plantans chanser att överleva med cirka 10 procent – många bra planteringspunkter ökar alltså andelen planterade plantor i det framtida beståndet.

Få ståndortsanpassade hyggen

Inventeringen visar också att mycket få av de inventerade planteringarna ståndortsanpassats. Det är i princip ett enda trädslag som planterats på varje hygge, oavsett ståndorternas skilda förutsättningar inom ytan.

Träd på fel ståndort har sämre överlevnad, och har heller inte de naturliga förutsättningarna för en hög tillväxt. Det finns få studier som visar på tillväxtskillnaderna mellan bra och dålig stångsortsanpassning, men torkstressade granar på tallmark i södra Sverige, och törskateangripna tallar på granmark i norra Sverige, har givit mycket stora produktionstapp.

Varför så många plantor?

En bördig mark kan försörja fler stammar, så ju högre ståndortsindex, desto högre rekommenderat antal plantor per hektar. För medelboniteten G24 är skogsföretagens egna rekommendationer i medeltal cirka 2300 i södra och 2250 i norra Sverige. För T24 är motsvarande siffror 2800 i söder och 2300 i norr.

KÄLLA: SKOGSKUNSKAPSE

Vart tar alla plantor vägen?

SKÖTSELCHFERNÄ KOMMENTERAR:

Planteras det för få plantor

– och är ståndortsanpassningen död ?

Text: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se



FOTO: JAN MÅSTIK

Magnus Lindén, Södra Skog:

– Jag känner igen nivån på siffrorna, men tycker inte att de är jättelåga – även om de kunde vara bättre. Vi eftersträvar 1800 huvudstammar av barrträd efter röjningen och eftersom resten – 25 procent av stammarna – är löv, så är det godkänt.

– Vi har satsat hårt på bättre förnygringar under de senaste 15 åren och lyckats bra med det, trots att det är väldigt svårt. Vi tappade en stor del av förbättringen i och med den torra sommaren 2018 som



FOTO: HENRIK BJÖRNSSON

ledde till ökad personalomsättning. Men det verkar som om våra entreprenörer har lyckats bättre med att attrahera ny personal inför säsongstarten i år.*

Men med tanke på Skogforsk's siffror – är inte ambitionen för låg? Om skogsvårdspersonalen inte stannar, så är väl skogsvården för billig – och kanske resultatet därefter?

– Man får ha respekt för att det är extremt påfrestande att plantera ett år som 2018 och att det får konsekvenser för personalomsättningen – och ja, priserna har gått upp inför den här säsongen.

Även i södra Sverige verkar ståndortsanpassningen lysa med sin frånvaro, enligt Skogforsk's hyggesinventering?

– Ja, så har det varit under en

följd av år, men jag tycker att vi är på väg att ändra på det nu. På mellan 20–30 procent av hyggesarealen sätter vi ett annat trädslag än det som dominerar på hygget. Och efter de stora granbarkborreangreppen så är rätt trädslag verkligen i fokus, vi planterar otroligt mycket mera tall nu – från en ganska blygsam nivå, men ändå.

*) Intervjun gjordes innan de omfattande reseförbuden i coronavirusets spår.

Olov Norgren, Holmen Skog:

– Ja, 1600–1700 plantor per hektar är ett väldigt lågt utfall. Men plantorna är i vårt fall vitala. En anledning kan vara att vi ligger kvar på lite större plantor och torvklump, både i norra och södra Sverige. Vi tillsätter också arginin vid plantodlingen, som stimulerar rotskotten.

Holmen ståndortsanpassar normalt sina planteringar efter den dominerande ståndorten, det är alltså trädslagssplantering som gäller i de flesta fall. Men det förekommer att både tall och gran



FOTO: HOLMEN

planteras om det finns ett par tydliga ståndorter på hygget. – Med flera insprängda ståndorter runtom på hygget blir det för plottrigt i plane-

ringen och en för stor utmaning för planteringspersonalen, menar Olov Norgren.

Ola Kåren, SCA Skog:

– Att Skogforsk's studie rakt över hela landet landar på 1600–1700 plantor per hektar tyder på att skogsvården tenderar att vara schabloniserad, där vi i branschen inte får ut tillräckligt många plantor på framför allt de bördigare markerna. Vi måste fokusera på att det rekommenderade antalet plantor i våra riktlinjer efterföljs vid planteringen.

– Vi måste även se till att antalet planteringspunkter ökar genom högre kvalitet i mark-



FOTO: SCA

beredningen, där nyckeln är att få mera mineraljord på den omvända torvan och en bra kompaktering. På SCA är vi väldigt bra på att utnyttja markberedningen, 95 procent av plantorna sitter där de ska

– men antalet bra planteringspunkter måste alltså öka genom förbättrad markberedning och även antalet plantor bör vara något högre.

– När det gäller ståndortsanpassningen är våra riktlinjer i planeringen att skilja ut ståndorter över en hektar. Men i praktiken blir det ofta ett trädslag per trakt. Här hoppas vi på bättre underlag med högre upplösning där vi kan koppla ihop skördardata och markfuktighetskartorna till ett praktiskt beslutstöd.



FOTO: PRIVAT

Daniel Forsberg, Stora Enso Skog:

– Vi planterar i huvudsak ett trädslag per trakt, men sedan sker en naturlig förnygring av andra träd i beståndet. På köptrakterna är vårt uppdrag att vara rådgivare åt markägarna, och beslutet ligger hos dem.

Du är inte rädd för att ni tappar i produktion som en effekt av storskaligheten i ståndortsanpassningen?

– Ambitionen är att hitta vägar som kan öka värdena inom miljöhänsyn, social hänsyn och ekonomisk hänsyn. Så vi tar med intresse del av nya rön om vinster med till exempel blandskog, både för produktionen och för riskspridning. Vi har precis fått tillbaka skogen från Bergvik Skog och ser över kompetensen, bemanningen och skötselstrategierna – en del i det är att vi satsar på kunskapsinhämtning från skötselerskarna.

60 % av plantorna

För första gången har skogsforskningen kunnat visa hur många planterade plantor som når gallringsfasen, och resultatet är sämre än många trott. Bara 60 procent av de förädlade tall- och granplantorna finns kvar efter röjningen

Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se
SVERKER JOHANSSON sverker@bitzer.se

För att nå en högtillväxt spelar förädlade plantor en nyckelroll. Redan i dag har förädlade plantor betydligt högre tillväxt och överlevnad än de naturligt förnygrade, och skogsbruket räknar med att tillväxtvinsten i framtiden ligger runt 20-25 procent högre än i den oförädlade skogen. Men – den förhoppningen bygger på att de planterade plantorna står för den absoluta huvuddelen av framtidens bestånd.

En vedertagen sanning som blir rejält omruskad i en ny studie från Skogforsk. Bara 60 procent av de planterade plantorna finns kvar efter röjningen.

– Dessutom står röjningen bara för en liten del av hur många planterade plantor som försvinner, resten dör utan att vi vet orsaken, säger Helena Gålnander, projektledare vid Skogforsk.

För skogsbruket innebär det årligen stora investeringar i dyra förädlade plantor som aldrig kommer nå slutdestinationen. Helena Gålnander tror att många skogsägare och skogsföretag kommer bli förvånade över resultaten.

– Ja, absolut. Skogsbolagens internuppföljningar registrerar hur många stammar det finns i de röjda bestånden – inte hur många av de planterade träden som står kvar. Och att avgöra om ett träd i röjningsfas härstammar från naturlig förnygring eller plantering är närapå omöjligt i efterhand.

Men tack vare skogsbolaget SCA:s satsning på bättre uppföljning, där man noggrant positionerat plantorna, har forskarna för första gången lyckats genomföra en större inventering där man slagit fast hur stor andel av de planterade plantorna som bildar den framtida skogen. Resultatet är ganska nedslående: 60 procent av de planterade träden blir kvar.

– Just nu följer vi upp liknande försök-

»Det finns stora kunskapsluckor när det gäller överlevnaden under tiden mellan plantering och efter röjningen«

sytor i södra Sverige på 37 trakter. Men resultatet ser tyvärr inte bättre ut där – tvärtom, säger Helena Gålnander.

Varför så många av de planterade plantorna dör går inte att härleda i materialet. – Det finns stora kunskapsluckor när det gäller överlevnaden under tiden mellan plantering och efter röjningen. Med tanke på att vi investerar i produktionen och planteringen av nästan 400 miljoner plantor per år så vet vi väldigt lite om vad som sker med dem, säger hon.

I dag är majoriteten av de planterade gran- och tallplantorna förädlade (99 procent vad gäller tallen och 56 procent av granen). Att så många förädlade plantor inte överlever efter röjningen menar hon är extra bekymmersamt då studien även visar att bara i snitt 1243 planterade träd finns kvar efter röjningen. Det är ungefär så många träd som borde stå kvar efter förstagallringen.

Hur många plantor behöver man plantera om man vill ha 100 procent förädlade plantor i sitt bestånd?

– Med studiens genomsnittliga plantavgång på cirka 40 procent efter röjning skulle det behöva planteras mellan 2200-3400 plantor per hektar för att ha 100



Helena Gålnander, projektledare vid Skogforsk.

procent planterat material i de framtida bestånden. Den här studien och även andra studier visar att det planteras i genomsnitt cirka 2 100 plantor per hektar, vilket är för lite om målet är att ha enbart planterade plantor i det framtida produktionsbeståndet.

– Samtidigt vill många ha lövträd i sina skogsbestånd, bland annat för att sprida riskerna bättre. Miljöcertifieringen ställer också krav på lövandelen. Den inblandningen löser många med självförnygring.

Minutiös internuppföljning bakom de nya resultaten

SCA har sedan 1998 egna provytorna spridda över sina regioner där varje planta positioneras och följs i upp till tio års ålder med intervallen 0, 1, 3, 5 och 10 år efter planteringen. Under sommaren 2016 inventerade Skogforsk 19 av trakterna efter röjningen (13-17 år efter planteringen). Genom positioneringen kunde planterade plantor skiljas från de självförnygrade.

60 procent av plantorna blir skog – är det OK?

Ola Kårén, skogsvårdschef SCA Skog:

– Det är väldigt intressanta siffror eftersom det är ett pionjärbete som bygger på positionerade plantor, men ett sämre utfall än vi förväntat oss. Det mest nedslående är att antalet huvudstammar är så lågt efter röjning – 1460

stammar per hektar innebär nästan att man förlorar en gallring om man tänker sig ett uttag på 30-40 procent, och det är bara 1 240 av stammarna som är planterade. Det är den siffran vi borde ha haft efter förstagallringen.

– Samtidigt visar våra egna uppföljningar på ett större underlag att vi ändå ligger på runt

1700 stammar i medeltal efter röjning, varav 15 procent är löv. Varför siffrorna skiljer sig från Skogforsks studie vet vi inte än, det kräver en analys.

– Eftersom många företag har liknande skötselinstruktioner och ofta samma skogsvårdsentreprenörer, misstänker jag att det inte bara är hos oss utfallet ser ut så här. Det finns uppenbarligen en potential i hela branschen att kvalitetssäkra skogsvårdskedjan

4

Erfarenheter från studien

1 Bra planteringspunkt. Studien visar att 20 procent av tall- och granplantorna inte sitter i en bra planteringspunkt. Att placera plantan bättre förbättrar överlevnadschanserna med 10 procent.

2 Långvarig boost med markberedning... Att markberedning ökar överlevnaden är välkänt. Tillväxten ökar också drastiskt och håller i sig länge.

3 men den ger också fler oförädlade huvudstammar. En oväntad upptäckt var att planterade tallar med mindre mineraljord runt stammen hade en högre överlevnad än de med mycket mineraljord. En tänkbar anledning är att eftersom mineraljorden är så lätt att etablera sig i, har konkurrensen av välväxande, naturligt förnygrade tallar resulterat i att man röjt bort en större andel av de planterade plantorna.

4 Ståndortanpassning, ståndortanpassning, ståndortanpassning! Vikten av att plantera rätt trädslag på rätt mark blir ofta tydlig i äldre bestånd när de utsätts för insekter, svampar och torka. Men även på ett tidigt stadium är ståndortanpassningen viktig. Studien visar bland annat att bristen på rörligt markvatten sänker överlevnaden för gran, som har ett större behov av fukt och näring än tallen.



bättre. När vi väl kommer till röjningen är det svårt att göra något, det är i markberedningen och planteringen vi måste höja kvaliteten.

Framtidens förarplats

– *hur ser den ut?*

»Kanske kan vi använda spelkontroller och omväxlande stå och sitta? «



Ännu ganska konventionell förarmiljö när maskinföraren flyttat till kontoret. "Men det kan snart ändras", tror Petrus Jönsson.

Är det här framtidens maskinförarmiljö? Redan idag klarar forskarna att styra, lasta och lossa maskinen riktigt effektivt. Och när arbetsplatsen inte längre är inklämd i en hytt finns nya utvecklingsmöjligheter.

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

Jälla utanför Uppsala. Vid en skogsbilväg står skotaren Xtractor XT28 och lastar virke. Hytten är tom. Men i kojan en bit bort sitter Petrus Jönsson i en kontorsstol, komplett med tre stora tv-skärmar, VR-glasögon i pannan och vanliga maskinreglage i händerna. På skotaren finns

fem kameror, laserradar och en sändare som ger honom information i realtid via ett lokalt wifi-nät.

Arbetsplatsen är alltså ganska konventionell trots att den inte längre är inklämd i en hytt.

– Vi har efterliknat hur en maskinstol

ser ut, men i takt med att tekniken funkar allt bättre här i labbet så kommer också tankarna på utveckling. Kanske kan vi använda spelkontroller och omväxlande stå och sitta? säger Petrus.

Djupseendet viktigt

Forskarna kör en del med VR-glasögon, de behövs framför allt för att träffa rätt med kranen konstaterar Petrus. Efter ett tag kanske man lär sig att jobba utan djupseende i skärmmiljön, i alla fall för att köra maskinen i terrängen.

Och det går undan när Petrus lastar och lossar.

– Det är mest en övningsfråga, konstaterar han. Redan idag sitter ju timmerbilschaufförer kvar i hytten och lastar med VR, så det är väl inte så konstigt egentligen.

Slipper motorljudet

Petrus är gammal maskinförare. Hur är det då att inte sitta i maskinen, med tanke på alla sinnesintryck som skalas bort? Ljud, lutningar, vibrationer...

– Precis sådant kommer vi att jobba med framöver, säger han. Vi tänker oss mikrofoner som förstärker missljud och identifierar avvikande frekvenser. Samti-

digt kan det vara skönt att slippa det konstanta motorljudet. Man kan läsa av om en maskin körts fort och tungt, det finns sensorer för sådant. Och vi märker till exempel att det är lätt att köra för fort på distans om man inte är en så van maskinförare.

Industridesign på G

Ett exjobb i industridesign vid Luleå Tekniska Högskola ska nu titta närmare på hur framtidens maskinförare kommer att arbeta.

Martin Englund som är handledare tror dock inte att föraren kommer att vara

så värst långt ifrån maskinen, även om man sitter på ett kontor.

– Kontoret kommer att vara i direkt anslutning till drivningstrakten, tror han. Om man jobbar från en koja intill avverkingstrakten kan man upprätta en uppkoppling med ett lokalt wifi-nät. Då får man dessutom direkt tillgång till maskinen. Trots att maskinen är fjärrstyrd måste den ju tankas och servas av människor på plats. Ska man jobba mera på distans krävs ett fullt utbyggt 5G-nät – och det finns ännu bara på försöksstadiet i vissa industri- och stadsmiljöer.

Livscykelanalys gör klimatvalet enklare

Är träprodukter alltid bättre för klimatet än de fossila alternativen? Snart får vi en standard för hur skogsbruket mäter sitt klimatavtryck. Då blir det också lättare för konsumenterna att göra ett bra klimatval.

Text & foto: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se

Som konsument är det inte lätt att navigera i djungeln av hållbarhetsmärkningar. Kanske är det därför livscykelanalysen vunnit mark de senaste åren? I sommar kommer en gemensam beräkningsgrund för skogens produkter, där branschen kan beräkna sin miljöpåverkan i hela produktionskedjan från plantering till virkesleverans.

– Idag finns ingen gemensam metod för livscykelanalyser inom den svenska skogsnäringen, därför är det svårt att jämföra redovisningar från olika aktörer. Syftet med projektet är att ta fram en gemensam metodik för att göra livscykelanalyser av skogsbruk, säger Karin Ågren, vid Skogforsk.

Transparenta data

Karin Ågren, som leder livscykelanalysprojektet på Skogforsk ser ingen avmattning i konsumenternas sug efter att veta varornas ursprung och utsläpp. Tvärtom.

– Vi har kommit långt med exempelvis kött, och många konsumenter väljer bara svenskt kött. När det kommer till trä är det inte lika många som frågar efter dess ursprung. Men det tror jag kommer ändras i framtiden, säger Karin Ågren. En större efterfrågan av trä som substitut för det fossila kan, åtminstone initialt, pressa upp priserna på råvaran.

– För en konsument som står och väljer mellan två varor spelar livscykelanaly-

»I en omställning från svart till grönt kol är det möjligt att konsumenterna kan betala mer för produkterna från skogen – om de visar sig vara klimatsmartare «

– Livscykelanalysen svarar på konsumenternas ökade intresse för produkternas ursprung samt klimat- och miljöpåverkan. Vi är allt fler som vill kunna göra medvetna val, säger Karin Ågren, forskare vid Skogforsk.

sen en nyckelroll för att välja en vara som är dyrare – men klimatsmart.

Samarbete mellan instituten

I projektet har forskningsinstitutet levererat expertkunskaper om framtagandet av livscykelanalysen, RISE har utfört beräkningarna och Skogforsk bidragit med kunnandet om skog och skogsbruk. Projektet är färdigt i sommar.

– De stora dragen är klara för oss, som att transporterna har betydande miljöpåverkan. Vi vet också sedan tidigare att det sker en nettotillväxt i de svenska skogarna, säger Karin Ågren.

När projektet har lagt grunderna för beräkningar kan enskilda skogsbolag räkna på sitt skogsinnehav genom att in-

foga uppgifter om exempelvis transportavstånd, kemikalieanvändning, vägbyggnationer och drivningsarbete.

– Vi har gjort ett stort arbete med att beräkna hur mycket kol som binds i den växande skogen och hur mycket kol som släpps ut genom brukandet av skogen, men också genom nedbrytning av exempelvis kvarlämnade grenar och toppar. I Sverige sker som bekant en positiv nettotillväxt av skog och den svenska skogen binder betydligt mycket mer koldioxid än vad som släpps ut totalt i Sverige. Det är viktigt att ta med i diskussionen, även om det givetvis inte köper oss fria från att hela tiden utveckla våra skogsbruksmetoder och åtaganden för ett hållbart skogsbruk, säger Karin Ågren.

Livscykelanalyser har fått kritik för att vara för generella, vilket är ett extra stort problem i skogsbruket – som har betydligt fler skiftande indata än exempelvis ett massabruk. Men den snabba utvecklingen av skördar- och transportdata som lagras di-

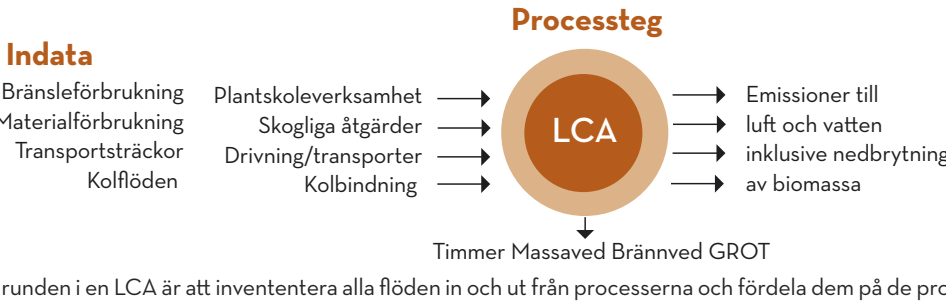
gitalt gör att vi snart kan beräkna skogsbrukets miljöpåverkan ända ned på beståndsnivå – eller varför inte för varje stock?

– Ja, det stämmer. Skogsbruket har fantastiska möjligheter att genom kombina-

tion av relevanta datakällor kunna följa varje stock från avverkning fram till färdig produkt, vilket kommer att förenkla och förbättra beräkningarna, säger Karin Ågren.

Livscykelanalys – från vaggan till graven

Livscykelanalyser började användas under 70-talet inom läskindustrin och spred sig allt eftersom till övriga områden. Som en reaktion på spretiga resultat startade en standardiseringsprocess, och 1997 sattes den första ISO-standard. Dagens standard är från 2006. Genom att följa en produkts miljö- och klimatpåverkan genom hela livscykeln gavs för första gången en möjlighet att jämföra olika produkters klimatpåverkan. Livscykelanalyser kan även genomföras för tjänster.



Spara miljö och miljoner

Så kan branschen skära 15 procent på transporterna

»Frågan är om branschen har råd att bortse från en så stor besparingspotential? «

Transportkostnaderna skiljer sig mycket mellan norra och södra Sverige, vilket framförallt beror på att det är längre medelavstånd från hygge till industri i norra Sverige. De flesta industrier i Sverige är placerade vid kusten av logistiska och historiska skäl.

Skogsbrukets virkestransporter av massaved kan kortas med 15 procent visar en ny analys från Skogforsk. Det innebär enorma vinster i form av lägre transportkostnader och utsläpp. Och runt hörnet lurar högre skatter på tung trafik.

Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se

Foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

Aldrig tidigare har transportkostnaderna inom skogsbruket varit högre, och kostnaderna visar inga tecken på avmattnings. I dag utgör transporter 20 procent av skogsbrukets totala råvarukostnad. Högre bränslepriser, brist på timmerbilsförare och variationer i leveransflöden är tre viktiga anledningar.

Runt om i landet pågår därför flera projekt och analyser för att minska kostnaderna och utsläppen. Och Skogforsk slår nu fast att det är möjligt att skära rejält på medeltransportavståndet genom att optimera rutterna.

– Om vi transporterade massaveden

från avlägg till närmaste industri skulle medeltransportavståndet minska med 15 procent. I alla fall i teorin, säger Oskar Gustavsson vid Skogforsk.

Tillsammans med kollegan Aron Davidsson har han analyserat Biometrias transportdata, månad för månad vad gäller transporterad barrmassaved under 2018. Därefter har de jämfört med vad resultatet blev om transporterna istället valde den kortast möjliga vägen.

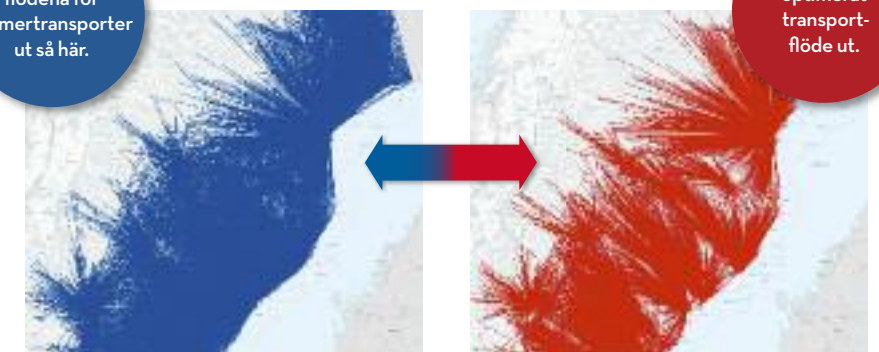
– Det var onekligen en hel del transporter att analysera. Men det blev tydligt att många virkestransporter skulle kunna gå till en virkesterminal eller industri som

ligger närmare, säger Aron Davidsson.

Det är dock lättare i teorin än praktiken, menar han. Långliggande avtal, affärshemligheter vad gäller vedkvaliteter samt praktisk planering sätter käppar i hjulet. En förändring kräver samarbete och förändrade arbetsrutiner, framförallt i fråga om framtida transporter, vilket inte är lätt att förutse.

– Men frågan är om branschen har råd att bortse från en besparingspotential på uppemot 15 procent? En ny rapport från IVL föreslår en avståndsbaserad skatt och då blir detta ännu viktigare, säger Oskar Gustavsson.

I praktiken ser flödena för timmertransporter ut så här.



Så ser ett optimerat transportflöde ut.

Om virkestransporterna optimeras till kortaste sträckan mellan avlägg och industri skulle en medeltransport kunna kortas ned med 12 kilometer för barrmassaved (inkl granmassaved).



FOTO: SVEN TEGELMO/SKOGFORSK

Välkommen till vår demonstrationspark Bredvik utanför Rimbo, Uppland

Exkursionen genomförs vid två tillfällen

3 maj 2020 och **30 maj 2020**

Välj ett datum och kom och diskuterar olika skogsskötselåtgärder från ett hållbarhetsperspektiv.

Dagen är helt kostnadsfri, vi bjuder på mat, fika och transport Uppsala-Rimbo-Bredvik.

Läs mer på www.skogforsk.se/bredvik

